



Blick ins Gewässer

Klärwerkpersonalausbildung Juni 2017

- Konzept: VSA - Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
- Leitung, Texte, Bilder: Oikos 2000 Sagl (Alberto Conelli)

Lernziel:

Die Teilnehmer lernen, welche Auswirkungen die Einleitung von Abwasser in ein Gewässer haben kann. Sie können anhand einfacher Indikatoren eine grobe Einschätzung der Verunreinigung im Gewässer und der Gewässerqualität vornehmen. Sie wissen, wie die Daten aufgenommen und verwaltet werden und wie bei Beeinträchtigungen vorgegangen werden muss.

Warum Klärwerkpersonal?

Gemäss Musterpflichtenheft für den Generellen Entwässerungsplan (GEP, VSA 2010), werden periodische Funktionskontrollen («einfaches Monitoring») von geschultem Betriebspersonal durchgeführt.

Datenerfassung:

Protokoll ausfüllen (online Version) und Funktionsstörungen berichten; wenn nötig Unterstützung erfordern (Kanton/Spezialist).

Kurzbeurteilung Einleitstelle und Gewässer - Feldprotokoll

Datum:	BearbeiterIn:																																																									
Ortbezeichnung:																																																										
Gewässer:																																																										
Witterung:	<input checked="" type="radio"/> < 2 Tage nach Regen <input type="radio"/> <input type="radio"/> > 2 Tage nach Regen <input checked="" type="radio"/>																																																									
Bemerkungen:																																																										
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Gewässer unterhalb Einleitung (U)</td> <td>Belastung:</td> <td>1- keine</td> <td>2-wenig/mittel</td> <td>3-stark</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Feststoffe aus Siedlungsentwässerung (z.B. WC-Papier, Binden)</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> vereinzelte</td> <td><input type="radio"/> viele</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Schlamm</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> wenig/mittel</td> <td><input type="radio"/> viel</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Eisensulfid (schwarzer Belag unter Steinen oder im Substrat)</td> <td><input type="radio"/> 0%</td> <td><input type="radio"/> <25%</td> <td><input type="radio"/> >25%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Kolmation (= Aufwand für die Entfernung der Steine)</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> leicht/mittel</td> <td><input type="radio"/> stark</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)</td> <td><input type="radio"/> kein/vereinzelt</td> <td><input type="radio"/> wenig</td> <td><input type="radio"/> mittel/viel</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fadenalgen</td> <td><input type="radio"/> < 10%</td> <td><input type="radio"/> 10-50%</td> <td><input type="radio"/> >50%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bemerkungen</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>				Gewässer unterhalb Einleitung (U)		Belastung:	1- keine	2-wenig/mittel	3-stark	Feststoffe aus Siedlungsentwässerung (z.B. WC-Papier, Binden)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> vereinzelte	<input type="radio"/> viele	Schlamm		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> viel	Eisensulfid (schwarzer Belag unter Steinen oder im Substrat)		<input type="radio"/> 0%	<input type="radio"/> <25%	<input type="radio"/> >25%	Kolmation (= Aufwand für die Entfernung der Steine)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> leicht/mittel	<input type="radio"/> stark	Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)		<input type="radio"/> kein/vereinzelt	<input type="radio"/> wenig	<input type="radio"/> mittel/viel	Fadenalgen		<input type="radio"/> < 10%	<input type="radio"/> 10-50%	<input type="radio"/> >50%	Bemerkungen																		
Gewässer unterhalb Einleitung (U)		Belastung:	1- keine	2-wenig/mittel	3-stark																																																					
Feststoffe aus Siedlungsentwässerung (z.B. WC-Papier, Binden)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> vereinzelte	<input type="radio"/> viele																																																						
Schlamm		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> viel																																																						
Eisensulfid (schwarzer Belag unter Steinen oder im Substrat)		<input type="radio"/> 0%	<input type="radio"/> <25%	<input type="radio"/> >25%																																																						
Kolmation (= Aufwand für die Entfernung der Steine)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> leicht/mittel	<input type="radio"/> stark																																																						
Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)		<input type="radio"/> kein/vereinzelt	<input type="radio"/> wenig	<input type="radio"/> mittel/viel																																																						
Fadenalgen		<input type="radio"/> < 10%	<input type="radio"/> 10-50%	<input type="radio"/> >50%																																																						
Bemerkungen																																																										
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Einleitung (E)</td> <td>Belastung:</td> <td>1- keine</td> <td>2-wenig/mittel</td> <td>3-stark</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Wasserführung <input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> wenig</td> <td><input type="radio"/> viel</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Abwasser (Trübung, Geruch, Schaum)</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> vereinzelte</td> <td><input type="radio"/> viele</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Feststoffe aus Siedlungsentwässerung (z.B. WC-Papier, Binden)</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> wenig/mittel</td> <td><input type="radio"/> viel</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Schlamm</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> wenig/mittel</td> <td><input type="radio"/> viel</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Eisensulfid (schwarze Verfärbung Substrat)</td> <td><input type="radio"/> 0%</td> <td><input type="radio"/> <25%</td> <td><input type="radio"/> >25%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)</td> <td><input type="radio"/> kein/vereinzelt</td> <td><input type="radio"/> wenig</td> <td><input type="radio"/> mittel/viel</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bemerkungen</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>				Einleitung (E)		Belastung:	1- keine	2-wenig/mittel	3-stark	Wasserführung <input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig	<input type="radio"/> viel	Abwasser (Trübung, Geruch, Schaum)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> vereinzelte	<input type="radio"/> viele	Feststoffe aus Siedlungsentwässerung (z.B. WC-Papier, Binden)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> viel	Schlamm		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> viel	Eisensulfid (schwarze Verfärbung Substrat)		<input type="radio"/> 0%	<input type="radio"/> <25%	<input type="radio"/> >25%	Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)		<input type="radio"/> kein/vereinzelt	<input type="radio"/> wenig	<input type="radio"/> mittel/viel	Bemerkungen																		
Einleitung (E)		Belastung:	1- keine	2-wenig/mittel	3-stark																																																					
Wasserführung <input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig	<input type="radio"/> viel																																																						
Abwasser (Trübung, Geruch, Schaum)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> vereinzelte	<input type="radio"/> viele																																																						
Feststoffe aus Siedlungsentwässerung (z.B. WC-Papier, Binden)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> viel																																																						
Schlamm		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> viel																																																						
Eisensulfid (schwarze Verfärbung Substrat)		<input type="radio"/> 0%	<input type="radio"/> <25%	<input type="radio"/> >25%																																																						
Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)		<input type="radio"/> kein/vereinzelt	<input type="radio"/> wenig	<input type="radio"/> mittel/viel																																																						
Bemerkungen																																																										
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Gewässer oberhalb Einleitung (O)</td> <td>Belastung:</td> <td>1- keine</td> <td>2-wenig/mittel</td> <td>3-stark</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Feststoffe aus Siedlungsentwässerung (z.B. WC-Papier, Binden)</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> vereinzelte</td> <td><input type="radio"/> viele</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Schlamm</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> wenig/mittel</td> <td><input type="radio"/> viel</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Eisensulfid (schwarzer Belag unter Steinen oder im Substrat)</td> <td><input type="radio"/> 0%</td> <td><input type="radio"/> <25%</td> <td><input type="radio"/> >25%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Kolmation (= Aufwand für die Entfernung der Steine)</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> leicht/mittel</td> <td><input type="radio"/> stark</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)</td> <td><input type="radio"/> kein/vereinzelt</td> <td><input type="radio"/> wenig</td> <td><input type="radio"/> mittel/viel</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fadenalgen</td> <td><input type="radio"/> < 10%</td> <td><input type="radio"/> 10-50%</td> <td><input type="radio"/> >50%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bemerkungen</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>				Gewässer oberhalb Einleitung (O)		Belastung:	1- keine	2-wenig/mittel	3-stark	Feststoffe aus Siedlungsentwässerung (z.B. WC-Papier, Binden)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> vereinzelte	<input type="radio"/> viele	Schlamm		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> viel	Eisensulfid (schwarzer Belag unter Steinen oder im Substrat)		<input type="radio"/> 0%	<input type="radio"/> <25%	<input type="radio"/> >25%	Kolmation (= Aufwand für die Entfernung der Steine)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> leicht/mittel	<input type="radio"/> stark	Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)		<input type="radio"/> kein/vereinzelt	<input type="radio"/> wenig	<input type="radio"/> mittel/viel	Fadenalgen		<input type="radio"/> < 10%	<input type="radio"/> 10-50%	<input type="radio"/> >50%	Bemerkungen																		
Gewässer oberhalb Einleitung (O)		Belastung:	1- keine	2-wenig/mittel	3-stark																																																					
Feststoffe aus Siedlungsentwässerung (z.B. WC-Papier, Binden)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> vereinzelte	<input type="radio"/> viele																																																						
Schlamm		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> viel																																																						
Eisensulfid (schwarzer Belag unter Steinen oder im Substrat)		<input type="radio"/> 0%	<input type="radio"/> <25%	<input type="radio"/> >25%																																																						
Kolmation (= Aufwand für die Entfernung der Steine)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> leicht/mittel	<input type="radio"/> stark																																																						
Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)		<input type="radio"/> kein/vereinzelt	<input type="radio"/> wenig	<input type="radio"/> mittel/viel																																																						
Fadenalgen		<input type="radio"/> < 10%	<input type="radio"/> 10-50%	<input type="radio"/> >50%																																																						
Bemerkungen																																																										
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Verschlechterung unten gegenüber oben (U/O)</td> <td>1- kein</td> <td>2-wenig/mittel</td> <td>3-gross</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Feststoffe aus Siedlungsentwässerung (z.B. WC-Papier, Binden)</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> wenig/mittel</td> <td><input type="radio"/> gross</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Schlamm</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> wenig/mittel</td> <td><input type="radio"/> gross</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Eisensulfid (schwarzer Belag unter Steinen oder Substrat)</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> wenig/mittel</td> <td><input type="radio"/> gross</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Kolmation (= Aufwand für die Entfernung der Steine)</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> wenig/mittel</td> <td><input type="radio"/> gross</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> wenig/mittel</td> <td><input type="radio"/> gross</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fadenalgen</td> <td><input type="radio"/> kein</td> <td><input type="radio"/> wenig/mittel</td> <td><input type="radio"/> gross</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Gesamtbeurteilung</td> <td><input type="radio"/> Klasse 1</td> <td><input type="radio"/> Klasse 2</td> <td><input type="radio"/> Klasse 3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Anforderungen GSchV:</td> <td><input type="radio"/> erfüllt</td> <td><input type="radio"/> Erfüllung fraglich</td> <td><input type="radio"/> nicht erfüllt</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Abklärungen:</td> <td><input type="radio"/> keine</td> <td colspan="2">Vorgehen nach GSchV Art. 47</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Bemerkungen</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>				Verschlechterung unten gegenüber oben (U/O)		1- kein	2-wenig/mittel	3-gross	Feststoffe aus Siedlungsentwässerung (z.B. WC-Papier, Binden)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> gross	Schlamm		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> gross	Eisensulfid (schwarzer Belag unter Steinen oder Substrat)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> gross	Kolmation (= Aufwand für die Entfernung der Steine)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> gross	Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> gross	Fadenalgen		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> gross	Gesamtbeurteilung		<input type="radio"/> Klasse 1	<input type="radio"/> Klasse 2	<input type="radio"/> Klasse 3	Anforderungen GSchV:		<input type="radio"/> erfüllt	<input type="radio"/> Erfüllung fraglich	<input type="radio"/> nicht erfüllt	Abklärungen:		<input type="radio"/> keine	Vorgehen nach GSchV Art. 47		Bemerkungen				
Verschlechterung unten gegenüber oben (U/O)		1- kein	2-wenig/mittel	3-gross																																																						
Feststoffe aus Siedlungsentwässerung (z.B. WC-Papier, Binden)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> gross																																																						
Schlamm		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> gross																																																						
Eisensulfid (schwarzer Belag unter Steinen oder Substrat)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> gross																																																						
Kolmation (= Aufwand für die Entfernung der Steine)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> gross																																																						
Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> gross																																																						
Fadenalgen		<input type="radio"/> kein	<input type="radio"/> wenig/mittel	<input type="radio"/> gross																																																						
Gesamtbeurteilung		<input type="radio"/> Klasse 1	<input type="radio"/> Klasse 2	<input type="radio"/> Klasse 3																																																						
Anforderungen GSchV:		<input type="radio"/> erfüllt	<input type="radio"/> Erfüllung fraglich	<input type="radio"/> nicht erfüllt																																																						
Abklärungen:		<input type="radio"/> keine	Vorgehen nach GSchV Art. 47																																																							
Bemerkungen																																																										

Quellen:
- Binderheim E., Göggel W. 2007: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Äusserer Aspekt. Umwelt-Vollzug Nr. 0701.
Bundesamt für Umwelt, Bern. 43 S.
- Kanton Aargau: Schulungsunterlagen zur einfachen Erfolgskontrolle Betriebspersonal (www.ag.ch)

Kurzbeurteilung von Abwassereinleitstellen in Fliessgewässern (``Äusserer Aspekt``)

Vorgehen:



Einleitstelle finden: **E**



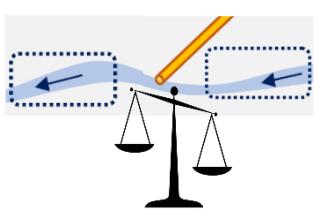
Gewässer unterhalb E beurteilen: **U**



E und ihre Umgebung beurteilen

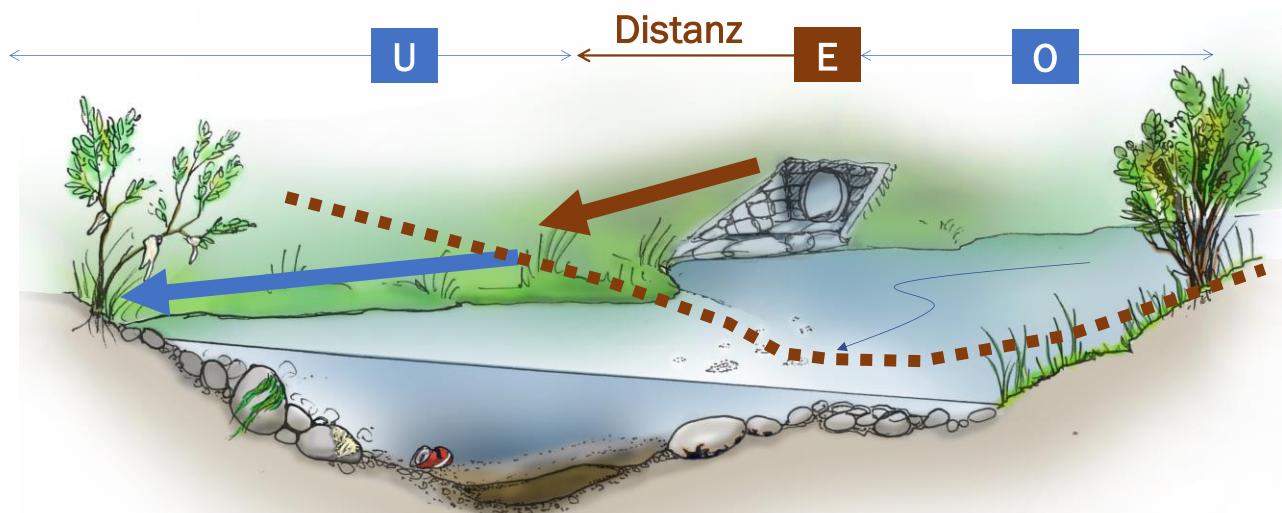


Gewässer oberhalb E beurteilen: **O**

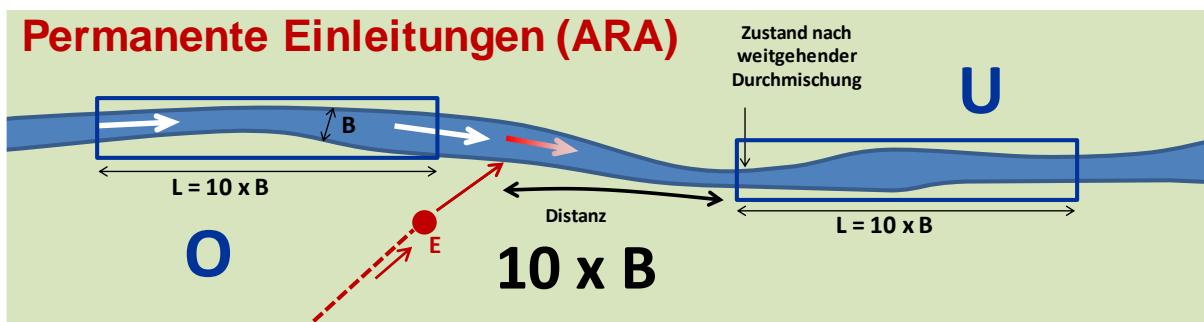


Verschlechterung **O** / **U** beurteilen

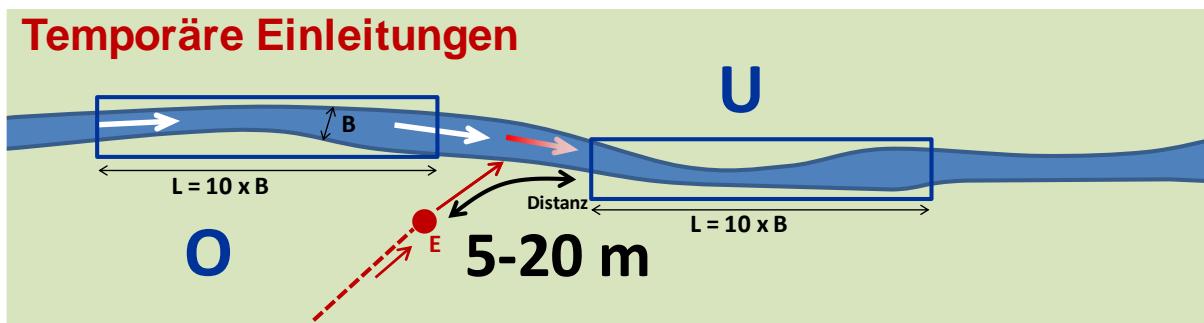
Distanzen:



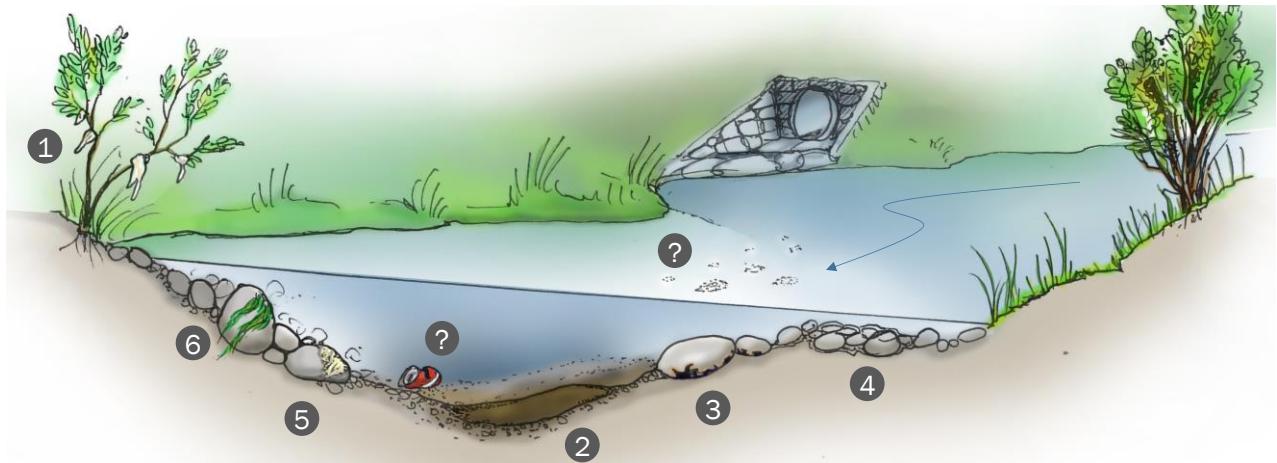
Permanente Einleitungen (ARA)



Temporäre Einleitungen



Belastungsindikatoren:



Gewässer unterhalb (U) / oberhalb Einleitung (O)		Belastung:	1- keine	2-wenig/mittel	3-stark
1	Feststoffe aus Siedlungsentwässerung (z.B. WC-Papier, Binden)	kein	0 kein	0 vereinzelte	0 viele
2	Schlamm	kein	0 0%	0 <25%	0 >25%
3	Eisensulfid (schwarzer Belag unter Steinen oder im Substrat)	kein	0 <10%	0 <25%	0 >25%
4	Kolmation (= Aufwand für die Entfernung der Steine)	kein	0 0%	0 leicht/mittel	0 stark
5	Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)	kein/vereinzelt	0 wenig	0 mittel/viel	0 stark
6	Fadenalgen	< 10%	0 10-50%	0 >50%	0 >50%
?	Bemerkungen	zB: Schaum, Trübung, Verfärbung, Geruch, etc.			

1. Feststoffe aus Siedlungsentwässerung



WAS: WC-Papier, Binden, Q-tips, usw.

Andere Abfälle (Verpackungen, Kehrichtsäcke, usw.) sind evtl. unter «Bemerkungen» zu protokollieren.

WO: Feststoffe von der Sohle und vom Ufer optisch erfassen.

⚠: Bewertung → subjektive Skala
(``kein; wenig/mittel; viel``).

2. Schlamm



WAS: Verschlammung durch Eintrag von Schwebestoffen aus Abwassereinleitungen.

WO: Gewässersohle.

⚠: verwechselbar mit feinen/organischen natürlichen Sedimenten (in «Pool» oder Strecke mit stehendem Wasser).
→ Verschlechterung oberhalb/unterhalb vergleichen.

3. Eisensulfid



WAS: schwarzer Belag auf der Unterseite der Steine; oder schwarzfarbig weiche Feinsedimente.

WO: Gewässersohle: 10 Steine ($d > \text{Faust}$) in Strömungs-beruhigten Zonen unterseitig kontrollieren.

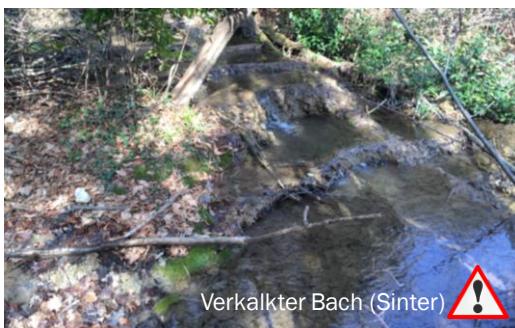
Falls keine Steine vorhanden, Feinsediment kontrollieren.

Skala:

- kein
- mittel (≤ 2 Steine mit Belag; oder $\leq 25\%$ Sediment)
- viel (> 2 Steine mit Belag; oder $> 25\%$ Sediment).

: Belag auf Oberseite der Steine: oft andere Ursache (Algen).

4. Kolmation



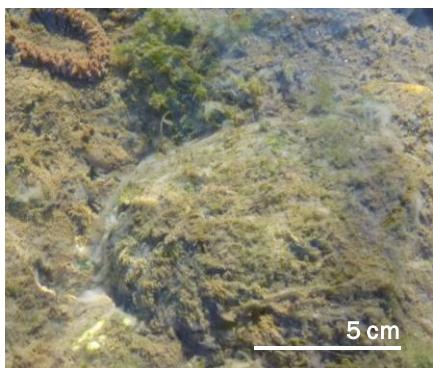
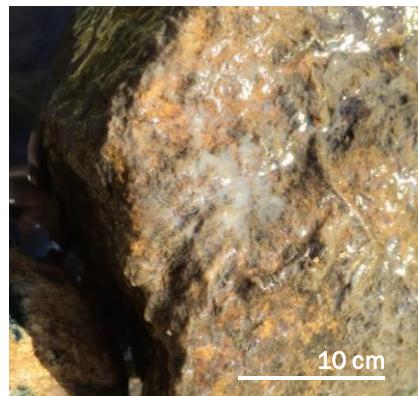
WAS: Steine mit der Hand aus dem Bachbett lösen:

- Steine problemlos entfernbare
= Klasse 1 (keine Kolmation);
- Steine nur mit Widerstand entfernbare
= Klasse 2 (leicht/mittel);
- Steine nicht ohne Hilfsmittel entfernbare
= Klasse 3 (viel).

WO: Gewässersohle; 10 Steine kontrollieren ($d > \text{Faust}$).

 **!:** Verkalkte Bäche, Bildung von Sinter Verschlechterung oberhalb/unterhalb vergleichen.
→ Verschlechterung oberhalb/unterhalb vergleichen.

5. Heterotropher Bewuchs (Abwasserpilz)

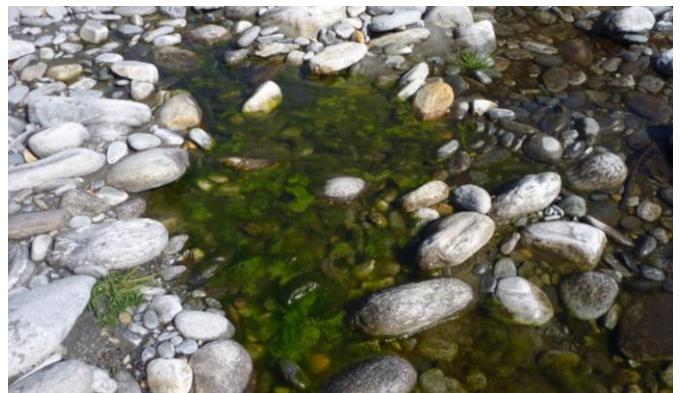


WAS: graue, pelzige oder glatte Überzüge.

WO: Gewässersohle: 10 Steine (d > Faust), unter- und oberseitig mit blossem Auge kontrollieren.

⚠: natürlicher heterotropher Bewuchs auch möglich (z.B. bei starkem Laubfall).
→ Verschlechterung oberhalb/unterhalb vergleichen.

6. Fadenalgen



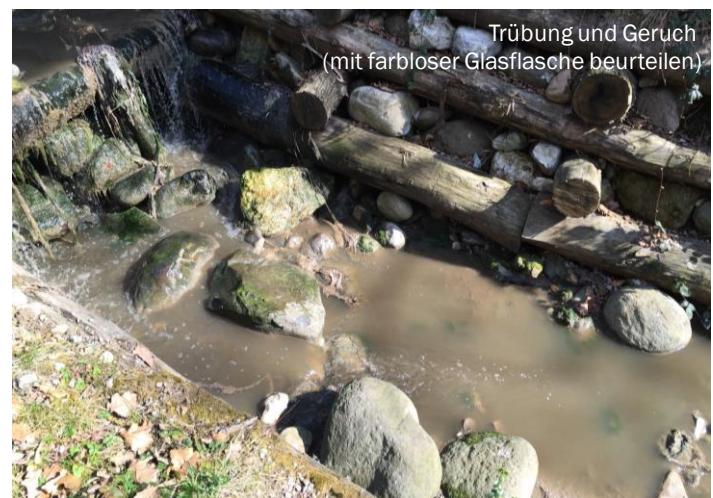
WAS: grüne Fadenalgen.

WO: Gewässersohle.

: Makrophyten und Moose sind keine Algen: sie sind evtl. unter «Bemerkungen» zu protokollieren.

Manchmal kommen Massenentwicklungen von Goldalgen natürlich vor (z.B.: *Hydrurus foetidus*).

Bemerkungen



WAS: wenn möglich, andere kritische Indikatoren aus der fliessenden Welle beurteilen: Schaum, Geruch, Verfärbung, Trübung.

WO: Fliessende Welle; die Beurteilung von Geruch, Verfärbung und Trübung wird mit Hilfe einer farblosen Glasflasche durchgeführt.



!: Abwassergeruch aus der Luft ist oft relevant beim Einleitbauwerk;

→ man muss trotzdem das Wasser mit einer Glasflasche nehmen und nicht in unmittelbarer Nähe vom Einleitbauwerk mit der Nase riechen.

«Einfaches Monitoring»: wann?

Über das ganze Jahr. Ideal 2-4-mal pro Jahr (z.B. Herbst und Frühling).

Witterung:

- Besser bei Trockenwetter.
- Nach Niederschlägen wenigstens 2 Tage warten;
- Nach Extremereignissen, wenigstens 2 Wochen warten.

Für weitere Informationen:

- Äusserer Aspekt (BAFU / Modul-Stufen-Konzept)

<http://www.modul-stufen-konzept.ch/fg/module/aspekt/index>

Binderheim E., Göggel W. 2007: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Äusserer Aspekt. Umwelt-Vollzug Nr. 0701. Bundesamt für Umwelt, Bern. 43 S.

- Schulungsunterlagen zur einfachen Erfolgskontrolle Betriebspersonal (Kanton Aargau)

www.ag.ch

https://www.ag.ch/de/bvu/umwelt_natur_landschaft/umweltschutzmassnahmen/wasserqualitaet_1/immissionen_durch_abwasseranlagen/immissionen_durch_abwasseranlagen_1.jsp